

PAT-NO: JP02001147579A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001147579 A

TITLE: IMAGE FORMING DEVICE

PUBN-DATE: May 29, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OTAKE, MASAKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CANON INC	N/A

APPL-NO: JP11329380

APPL-DATE: November 19, 1999

INT-CL (IPC): G03G015/08, G01F023/26 , G01N027/22

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image forming device where correction of developer residue quantity detection is carried out automatically with a simple constitution.

SOLUTION: In the device, adjustment anywhere on a field is possible by measuring corrected electrostatic capacity 120 between a development sleeve and a planar antenna 116 and calculating the residue toner quantity of a developer cartridge 115 by changing over an analog switch SW to a side with a greater resistance value and repeatedly adjusting until the level of output is brought to a specified value.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

【特許請求の範囲】

【請求項1】現像剤を担持する現像剤担持体と、該現像剤担持体に担持されるための現像剤を収納する収納手段と、を有し、現像高圧を前記現像剤担持体に印加して現像を行う現像手段を備えた画像形成装置において、前記現像手段が現像を行う位置で、前記収納手段内の現像剤を挟んで前記現像剤担持体と対向して配置されるアンテナ電極と、前記現像剤担持体に印加された現像高圧による前記現像剤担持体と前記アンテナ電極間の静電容量に基いた出力値を計測する計測手段と、前記収納手段内に現像剤をフル充填した場合に、前記計測手段が計測するフル充填された時の出力値が、予め記憶された所定値と略等しくなるように、前記計測手段を調整制御して補正する調整手段と、を備え、該調整手段により補正された前記計測手段で、前記収納手段内の現像剤残量を算出することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】カラー画像を形成するために、各色の前記現像手段を複数備えた画像形成装置であって、前記調整手段で、各色の前記現像手段について、それぞれ調整制御して補正を行うことを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】各色の前記現像手段のいずれか1つが現像を行う位置に移動した時、固定配置された1つの前記アンテナ電極と前記収納手段内の現像剤を挟んで、前記いずれか1つの前記現像手段の前記現像剤担持体とが対向することを特徴とする請求項2に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、現像剤（トナー）によってシート（記録紙）上に画像を形成する画像形成装置に関するものであり、特にトナーを介してアンテナ電極と現像剤担持体（現像スリーブ）間の静電容量を計測することによりトナーの残量を測定する際、機械間、カートリッジなどによる浮遊容量や感度の違いを補正することに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、回転する現像カートリッジを有したカラー画像形成装置がある。この種のカラー画像形成装置は、感光ドラム上に帯電、露光、現像によって形成されたトナー像を中間転写ベルト上に転写する行程を複数回繰り返し、最後にシートとしての記録紙上に複数の色の重ね画像を再転写してカラー画像を得る方法を用いている。

【0003】以下に図面に基づいて従来の技術を説明する。図4は、カラー画像形成装置の縦断面図であり、図示のように装置全体の中には感光ドラム100、帯電ローラ、廃トナーを蓄積するクリーナーボックス113を一体的にカートリッジ化し、プリント枚数が規定数量に

達することにより交換され、本体より着脱自在な感光ドラムカートリッジが設けられている。

【0004】さらに、感光ドラムカートリッジの左辺には、現像剤としてのトナー及びトナー収納部と現像を行なうための現像部とを一体的にカートリッジ化し、収納された現像剤としての収納トナーの消費完了により交換される、装置本体より着脱自在な複数の現像手段としての現像カートリッジ115Dm、Dy、Dc、Dk（総称、現像カートリッジ115とする）が備えられている。

【0005】この現像カートリッジ115を回転可能に現像ロータリユニット110で支持し、回転軸111を中心として回転して同一円筒上で各現像カートリッジ115の現像の選択が設定される。即ち、現像ロータリユニット110は、各色現像時毎に各現像カートリッジ115を感光ドラム100へ対向する位置に移動させて現像するように駆動される。

【0006】感光ドラムカートリッジの右辺には、感光ドラム100上の像を各色トナーごとにベルト上に転写させる機能を有する中間転写ベルト（以下ITBと称する）103が配置されている。

【0007】以上の構成を備え、感光ドラム100は、不図示の駆動手段によって、103mm/secの周速度で図示矢印の方向に駆動される。

【0008】この感光ドラム100は、直径40mmのアルミシリンダの外周面に有機感光体（OPC）から成る光導電体を塗布して構成されるが、前述OPCは、A-Si、CdS、Se等であっても良い。

【0009】装置本体内の上方には、レーザーダイオード、高速モータによって回転駆動される多面鏡、レンズ、及び折り返しミラー等によって構成された露光装置107が配置されている。

【0010】次に、装置の動作について説明する。感光ドラム100に当接した帯電ローラには、-700Vの直流電圧に交流周波数700HzでVp-p（ピークツウピーク）-1500Vの交流電圧が重畳され、感光ドラム100は略-700Vに均一に帯電される。

【0011】一方、レーザーダイオードは、マゼンタ色の画像情報に従った信号が入力されると光路を通して感光ドラム100にレーザー光が照射される。このレーザー光の照射によって、帯電ローラで帯電された感光ドラム100は、レーザー光の照射された箇所が略-100Vとなり静電潜像が形成される。

【0012】そしてさらに、感光ドラム100が矢印方向に進むと、感光ドラム100上の静電潜像は所定位置に配置された1つの現像カートリッジ115Dmによって可視化されトナー像が形成される。

【0013】感光ドラム100がさらに矢印方向に進み、感光ドラム100上のトナー像は不図示の高圧電源によって感光ドラム100とITB103間の電圧によ

って、ITB103上に転写される。

【0014】以上の工程をシアン色、イエロー色、黒色についても各現像カートリッジ115Dy、Dc、Dkで静電潜像を可視化して同様な処理を行うことによって、ITB103上には複数色のトナー像、即ちカラー画像を形成する。

【0015】カラー画像が形成されたITB103は、最終時に搬送されてくるシートとしての記録紙に再転写される。

【0016】記録紙は加熱加圧によって定着を行う定着装置104に搬送され、記録紙上に転写された未定着のカラー画像は定着装置104によって溶融固着されたカラー画像となる。

【0017】ここで、記録紙に転写されずITB103上に残ったトナーは、ファブラスヤ、ブレード手段等のクリーニング装置112によって清掃される。

【0018】カラー画像が形成される記録紙は、カセット101又はマルチトレイより給紙され、転写ローラ106にてカラー画像がITB103より転写され、搬送ベルト105によって定着装置104に導かれ、定着された後、フェースアップトレイ（画像上向き）108に排紙されるか、フェースダウントレイ（画像下向き）109に排紙される。

【0019】ここで用いられた現像カートリッジ115には、トナーを感光ドラム100上の潜像へ現像を行うための現像剤担持体としての現像スリーブを有しており、トナーを挟んで現像スリーブと対向したカートリッジ外装の底面には、それぞれアンテナ電極としての平面アンテナ116が設けられている（図5参照）。

【0020】現像スリーブと平面アンテナ116は、コンデンサを形成しており、その静電容量は両者間に存在するトナー量で変化する。このため、トナーを介して現像スリーブと平面アンテナ116間の静電容量120を測定することにより、カートリッジ内のトナー残量を検出していた。

【0021】図5は、従来のトナー逐次比較残検回路である。現像カートリッジ115内部には、現像スリーブがあり、トナーを一様に担持する様に構成されている。

【0022】現像高圧118が印加され、現像スリーブが回転駆動されると、現像スリーブと対向する感光ドラム100上に形成された静電潜像に現像スリーブからトナーが飛翔し、静電潜像が現像化される。

【0023】逐次比較は、この感光ドラム100に現像カートリッジ115を対向させて現像させた時、現像高圧のAC成分で現像スリーブと平面アンテナ116間の静電容量120を測定することによって行われる。

【0024】ここで、119はコンデンサであり、カートリッジ内にトナー残量が全くない時の現像スリーブと平面アンテナ116間に結合する静電容量120と等価容量である。

【0025】123は整流回路Bであり、現像高圧をコンデンサ119でAC結合したAC成分を整流する。129はボリューム抵抗VRであり、r130へ流れる電流とR131へ流れる電流の相対比を変更する。

【0026】そして、R131へ流れた電流は積分回路B124にてDC電圧へ変換される調整が行われる。

【0027】一方、平面アンテナ116に接続される整流回路A及び積分回路Aは、整流回路B及び積分回路Bと同じ回路であり、整流回路Aからの出力が抵抗で調整されることなしに積分回路Aに出力される。

【0028】125は増幅回路であり、各積分回路A、Bによって出力された電圧を比較し、現像カートリッジ115内のトナー残量に対応する電圧を増幅している。

【0029】増幅回路125から出力されたアナログ信号は、CPU126のADポートに入力され、出力値としてのデジタルデータにAD変換される。127はメモリ回路であり、CPU126でAD変換された出力データに対応するトナー残量のデータテーブルが格納されている。

【0030】CPU126は、増幅回路125から出力された出力データと、メモリ回路127からのトナー残量データと、を基に、現像カートリッジ115内のトナー残量がどのくらい残っているか、或いは現像カートリッジ115交換時期を計測して判断し、その判断を表示回路128によって外部に告知する。

【0031】図6は、トナー残量と増幅回路125出力を示したグラフである。現像カートリッジ115の固体差及び配線上の浮遊容量による見かけ上の現像スリーブと平面アンテナ116間の容量が変動した時の関係を表している。

【0032】この変動の補正は、ボリューム抵抗VR129を調整目標に合わせて調節し、特性のシフト量を調整することによって行っていた。

【0033】なお、ボリューム抵抗VR129による調整は、装置の製造工程において全ての組立が完了した後、トナーフルの標準現像カートリッジを装着し、AD変換されたデータが規定値になるように組立作業者が調整を行っていた。

【0034】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、現像カートリッジ115ごとに平面アンテナ116を設けるのではコストがかかる。また、平面アンテナ116を設けた現像カートリッジ115単体の大きさが大きくなるため、画像形成装置の大きさまでも大きくしなければならぬといったデメリットがあった。

【0035】また、上述のように、逐次比較残検回路の配線経路上に結合した浮遊容量や、機体、現像カートリッジ115によって異なる現像スリーブと平面アンテナ116間の静電容量120や感度の調整を行うため、装置がすべて組み込まれた状態でさらに、標準現像カート

リッジを取り付けた後、検出力が規定値となるように回路上のボリューム抵抗VR129を調整する必要性があり、製造時に非常に煩雑な作業を伴っていた。

【0036】また、製造後にフィールドでサービスマンなどが逐次比較残検回路のキャリブレーションを行い、トナー残量検知の誤差補正を行うことは不可能であった。

【0037】本発明は上記の従来技術の課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、簡単な構成で現像剤残量検知の補正を自動で行う画像形成装置を提供することにある。

【0038】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明にあっては、現像剤を担持する現像剤担持体と、該現像剤担持体に担持されるための現像剤を収納する収納手段と、を有し、現像高圧を前記現像剤担持体に印加して現像を行う現像手段を備えた画像形成装置において、前記現像手段が現像を行う位置で、前記収納手段内の現像剤を挟んで前記現像剤担持体と対向して配置されるアンテナ電極と、前記現像剤担持体に印加された現像高圧による前記現像剤担持体と前記アンテナ電極間の静電容量に基いた出力値を計測する計測手段と、前記収納手段内に現像剤をフル充填した場合に、前記計測手段が計測するフル充填された時の出力値が、予め記憶された所定値と略等しくなるように、前記計測手段を調整制御して補正する調整手段と、を備え、該調整手段により補正された前記計測手段で、前記収納手段内の現像剤残量を算出することとを特徴とする。

【0039】カラー画像を形成するために、各色の前記現像手段を複数備えた画像形成装置であって、前記調整手段で、各色の前記現像手段について、それぞれ調整制御して補正を行うことが好ましい。

【0040】各色の前記現像手段のいずれか1つが現像を行う位置に移動した時、固定配置された1つの前記アンテナ電極と前記収納手段内の現像剤を挟んで、前記いずれか1つの前記現像手段の前記現像剤担持体とが対向することが好ましい。

【0041】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

【0042】（第1の実施の形態）図1、図2を参照して、第1の実施の形態について説明する。まず、図1の電気ブロック図を基に現像カートリッジ内のトナー残量検知を行う逐次比較残検回路について説明する。なお、画像形成装置全体は従来技術と同様であるのでここでは説明を省略する。

【0043】図1において、平面アンテナ116は、現像ロータリユニット110の中心軸に配置され、常に定位置になるように固定配置された構成となっている。よって、装置の小型化を図ると共に、コストダウンを図っている。

【0044】メモリ回路127には、従来技術と同様にAD変換された出力値としてのデジタルデータに対応するトナー残量のデータテーブルを備える以外に、以下に述べる逐次比較残検回路を誤差補正した時のスイッチ情報も格納されている。

【0045】132、133、134、135は、アナログスイッチSWa、SWb、SWc、SWd（総称、SWとする）であり、CPU126からのデジタル信号a、b、c、d、によって各アナログスイッチが独立してオン・オフされる。

【0046】136、137、138、139は、抵抗ra、rb、rc、rd（総称、rとする）であり、それぞれの抵抗値は、 $ra < rb < rc < rd$ となっている。

【0047】例えば、信号aによってアナログスイッチSWa132がオンした場合、R131とra136に流れる電流の値の比は $ra : R$ となる。

【0048】このとき、現像カートリッジ115や配線上に結合される容量が加わり、実際検出すべき現像スリーブと平面アンテナ116間の静電容量120の値よりも大きくなり、CPU126へ出力される出力値としてのデータが、ADコンバータの所定値としてのリファレンス電圧（不図示）より大きくなることもある。

【0049】そこで、CPU126は、アナログスイッチSWa132をオフし、デジタル信号bを駆動してアナログスイッチSWb133をオンさせる。すると、R131とrb137に流れる電流の値の比は $rb : R$ となり、R131に流れる電流は増加して出力データが減少する。

【0050】以下、アナログスイッチSWを切り換えてアナログスイッチSWc134、SWd135をオンして行くと、さらに出力データを減少させることができる。

【0051】次に、図2のフローチャートを基に、第1の実施の形態での逐次比較残検回路の調整をして補正する動作説明を行う。

【0052】S1において製造工程及びサービスマンメンテナンスにおいて本体を逐次比較残検回路の調整モードに設定されたかどうかを確認する。

【0053】S2にて、作業者及びサービスマンが調整用にトナーがフル状態の標準現像カートリッジ或いは同等のリファレンス現像カートリッジを装着し、調整開始のコマンドを入力すると、CPUは調整用の標準現像カートリッジを感光ドラム100に対向する位置へ移動させる。そして、所定位置で停止させた後、現像高圧11

8を印加させる(S3)。

【0054】S4でCPU126へ入力された出力データが規定レベル以上であれば、アナログスイッチSWを抵抗値の大きい方へ切り換え、出力データのレベルが規定値になるまで繰り返して調整する(S5)。

【0055】出力データのレベルが規定値になったら、そのときのアナログスイッチSW情報をメモリ回路127に格納する(S6)。

【0056】以後、定常モードの装置の電源オン時は、メモリ回路127に格納されたアナログスイッチSW情報
10 情報を元に現像スリーブと平面アンテナ116間の静電容量を正しい値に補正して現像カートリッジ115内のトナー残量を計測する。

【0057】このように、配線経路上に結合した浮遊容量や機体、現像カートリッジなどによって異なる現像スリーブと平面アンテナ116間の容量や感度補正するための調整が容易に行え、工場だけでなくフィールド上でも調整することが可能となり、その後の現像カートリ
ジ115のトナー残量を正確に計測することができる。

【0058】また、現像ロータリユニット110の中心
20 軸に1つの平面アンテナ116が配置された簡単な構成となっているので、装置の小型化を図ると共に、コストダウンを図ることができる。

【0059】(第2の実施の形態)図3には、第2の実施の形態が示されている。上記第1の実施の形態では、単色の現像カートリッジについて調整をおこなっていたが、本実施の形態では、各色或いは特性が異なるために高圧のAC周波数容量の異なる色トナーと黒トナーにおける調整を行うようにするものである。

【0060】その他の構成および作用については第1の
30 実施の形態と同一なので、同一の構成部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【0061】以下に図3のフローチャートを基に、第2の実施の形態での逐次比較残検回路の調整をして補正する動作説明を行う。

【0062】S1からS6までは、第1の実施の形態と同様な共通の処理である。S7でマゼンタの現像カートリ
ジ115Dmについての調整が終了したら、S8でシアン
40 の現像カートリッジ115Dcについての調整をS2からS6までを行う。以後同様にS9でイエローの現像カートリッジ115Dy、S10でブラックの現像カートリッジ115Dkを調整して終了する。

【0063】以上のような構成であると、第1の実施の形態と同様な効果を得るだけでなく、現像カートリッジによって異なる個体差や特性、トナー量の異なる、色トナーと黒トナーについての調整をそれぞれに施すことができ、ばらつきの吸収、測定レンジを広げることが可能となる。

【0064】なお、本実施の形態では、調整する現像カートリッジ115の色順番を決めて調整するようにした
50

が、作業者が予め各色の標準カートリッジを装着した後、いずれのスロットが所定の色のカートリッジであるかを識別できる構成にしておけば順不同にCPUが自動認識して処理するようにしてもよい。

【0065】また、特性のほぼ同等な特性の色トナーの現像カートリッジは3色の内2色の調整値が同じならば、3色目は調整用のスイッチ情報を他の2色と同じ値にして調整工程をしないでブラックトナーの現像カートリッジの調整をおこなうようにしても良い。

【0066】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、配線経路上に結合した浮遊容量や機体、現像手段などによって異なる現像剤担持体とアンテナ電極間の静電容量の補正をするための調整が容易に行なえ、工場だけでなくフィールド上でも調整することが可能となり、その後の現像剤残量を正確に計測することができる。

【0067】また、各色の現像手段についてそれぞれ調整制御して現像剤担持体とアンテナ電極間の静電容量の補正を行なうことで、現像手段によって異なる個体差や特性、現像剤量の異なる各色現像剤についての調整をそれぞれに施すことができ、ばらつきの吸収、測定レンジを広げることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態の画像形成装置を説明する電気ブロック図である。

【図2】第1の実施の形態について動作説明するフローチャートである。

【図3】第2の実施の形態について動作説明するフローチャートである。

【図4】従来技術の画像形成装置を示す断面図である。

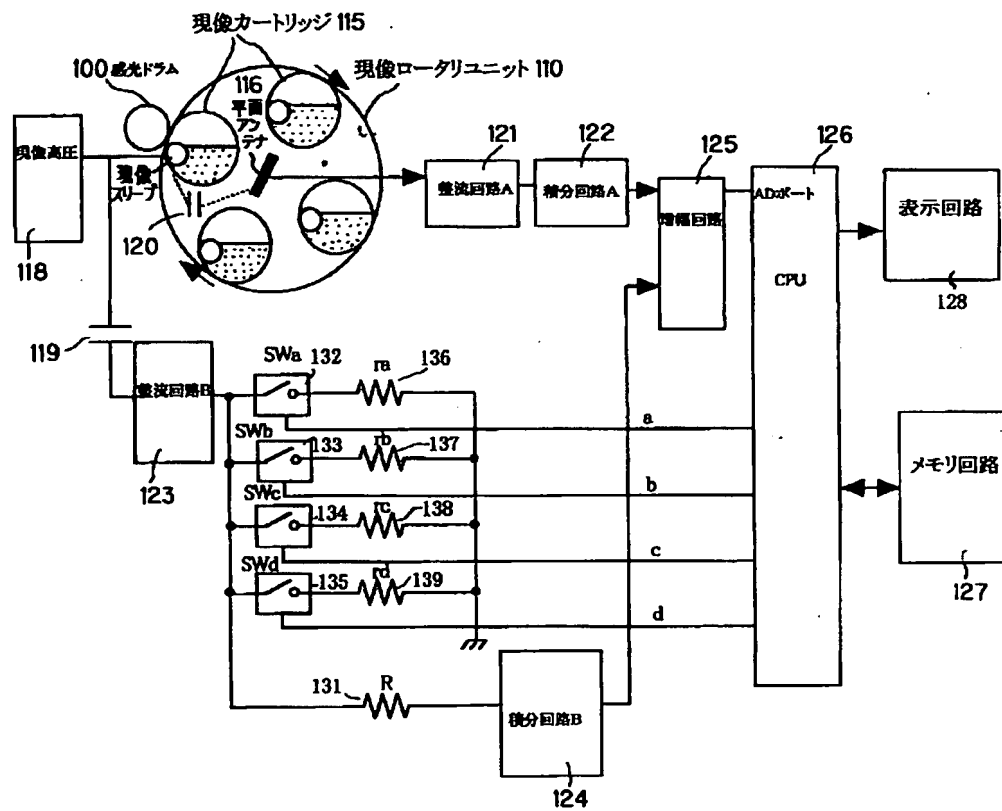
【図5】従来技術の画像形成装置を説明する電気ブロック図である。

【図6】センサ出力とトナー残量の関係を説明したグラフである。

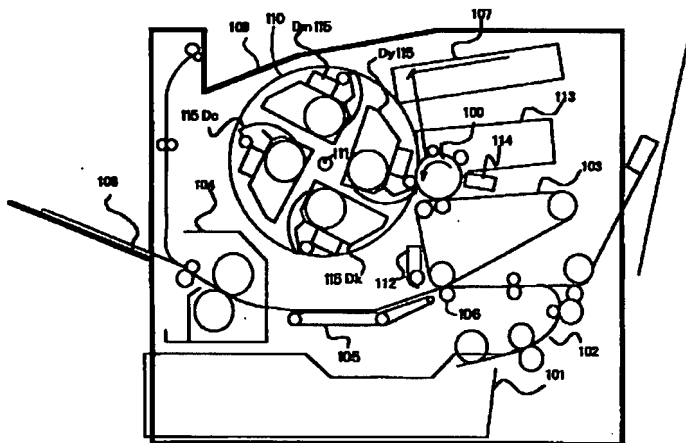
【符号の説明】

100 感光ドラム
110 現像ロータリユニット
115 現像カートリッジ
116 平面アンテナ
40 118 現像高圧
119 コンデンサ
120 静電容量
121 整流回路A
122 積分回路A
123 整流回路B
124 積分回路B
125 増幅回路
126 CPU
127 メモリ回路

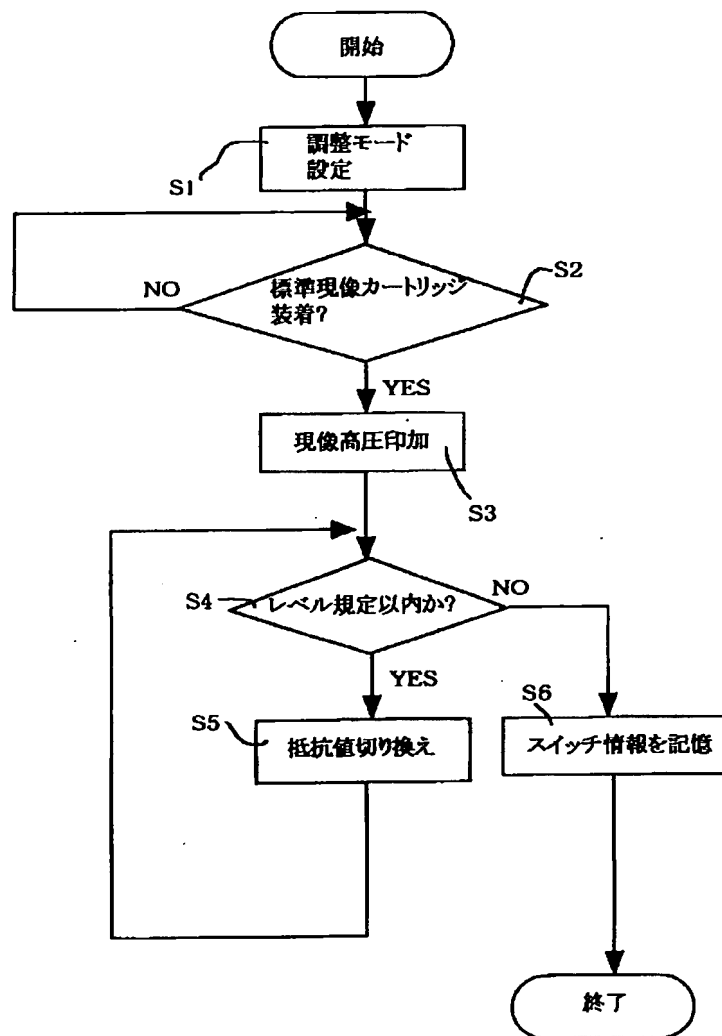
【図1】



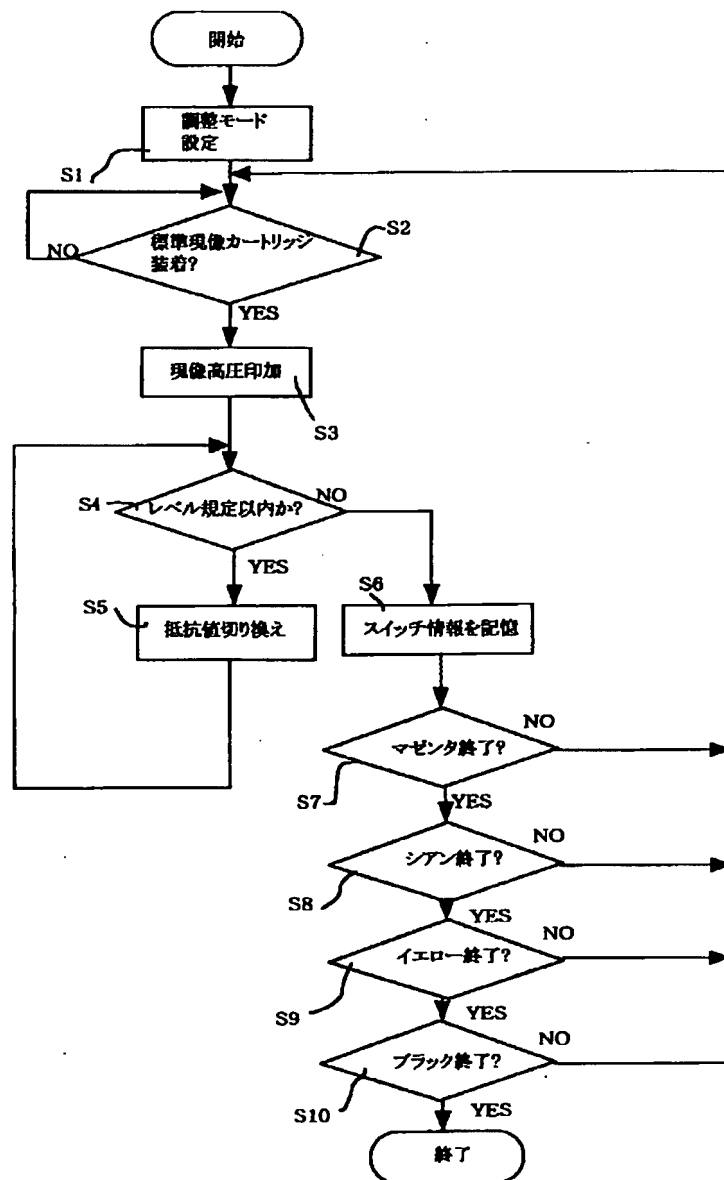
【図4】



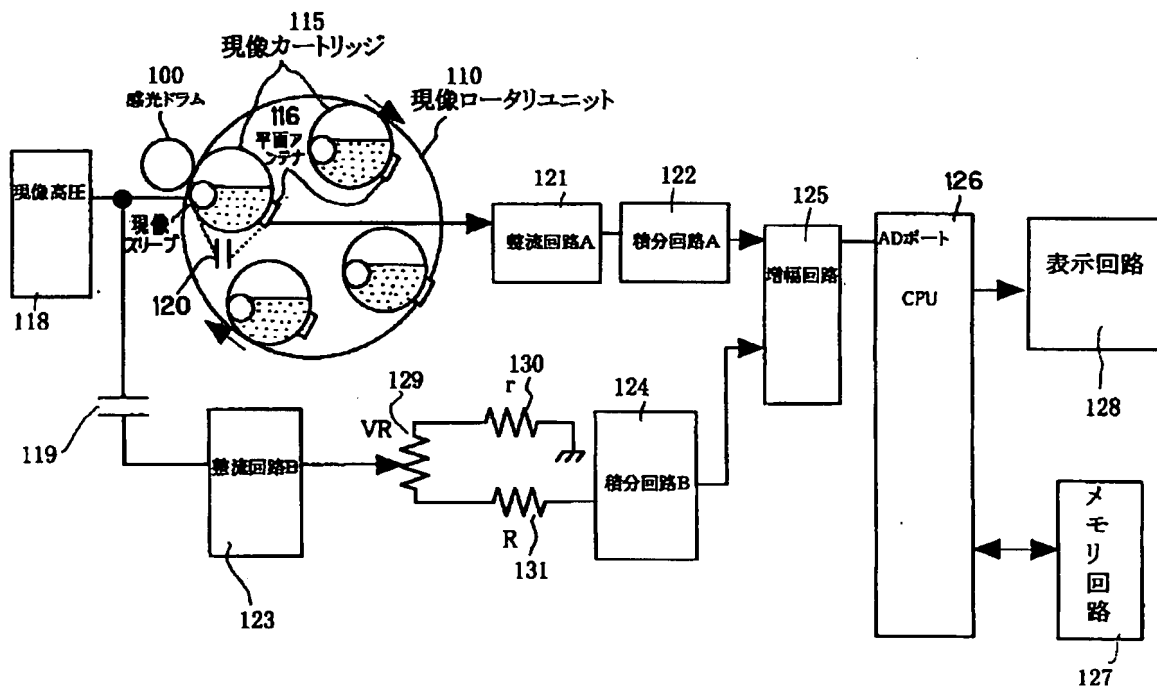
【図2】



【図3】



【図5】



【図6】

